

PEMANFAATAN CT-SCAN (COMPUTER TOMOGRAPHY) DALAM DUNIA MEDIS

Abdul Jabbar Lubis

Universitas Harapan Medan, Jl. H.M. Joni No 70 C Medan, abduljbbbarlbs@gmail.com

Abstract

CT-Scan (computed tomography scan) is a process of using computers to obtain a three-dimensional picture of thousands of two-dimensional x-ray images. CT Scan can produce very accurate images of objects contained in the body, such as bones, organs, and blood vessels. The images shown are very useful in diagnosing various diseases, such as cancer, reproductive organs, heart disease, stroke, and gastrointestinal disorders. The results shown on CT Scan are much more detailed than the results obtained by regular x-rays. The CT Scan machine is a pipe-shaped with the patient's place lying in the middle. The image processor (scanner) itself is contained within the frame of the pipe. As the engine works, the image processing pipe spins as it shoots the x-rays at the patient from various angles. For each round, about 1,000 drawings of the patient's interior are taken. These images are then compiled by the computer so as to produce a cross-sectional picture of the inside of the patient's body that can be used in analyzing and diagnosing patients.

Keywords:

Keywords: Computer Tomography, Reproductive Organs, Image Processors

Abstrak

CT-Scan (computed tomography scan) adalah proses menggunakan komputer untuk mendapatkan gambar tiga dimensi dari ribuan gambar sinar-X dua dimensi. CT Scan dapat menghasilkan gambar yang sangat akurat dari objek yang terdapat di dalam tubuh, seperti tulang, organ, dan pembuluh darah. Gambar yang ditampilkan sangat bermanfaat dalam mendiagnosis berbagai penyakit, seperti kanker, organ reproduksi, jantung, stroke, dan gangguan saluran cerna. Hasil yang ditunjukkan pada CT Scan jauh lebih rinci daripada hasil rontgen biasa. Mesin CT Scan berbentuk pipa dengan tempat pasien berada di tengah. Prosesor gambar (pemindai) itu sendiri terdapat di dalam bingkai pipa. Saat mesin bekerja, pipa pemroses gambar berputar saat memotret sinar-X ke pasien dari berbagai sudut. Untuk setiap putaran, sekitar 1.000 gambar interior pasien diambil. Gambar tersebut kemudian dikompilasi oleh komputer sehingga menghasilkan gambar penampang bagian dalam tubuh pasien yang dapat digunakan dalam menganalisis dan mendiagnosis pasien.

Kata Kunci:

Tomografi Komputer, Organ Reproduksi, Pengolah Citra

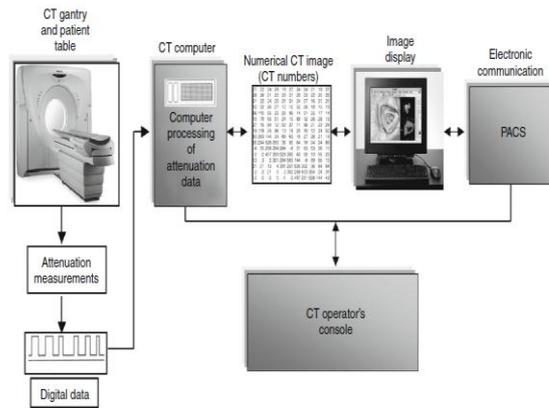
1. PENDAHULUAN

CT-Scan adalah alat kesehatan yang biasa digunakan untuk menampilkan gambar bagian tubuh yang terdeteksi menggunakan sinar X dengan bantuan komputer. Gambar yang dihasilkan memungkinkan ahli radiologi untuk melihat bagian dalam tubuh pasien. CT scan juga digunakan untuk mengevaluasi otak, leher, tulang belakang, dada, perut, panggul, dan sinus. Alat ini sudah menjadi prosedur yang umum dilakukan di dunia medis.

CT-Scan sudah lazim di bidang medis karena memungkinkan dokter untuk melihat penyakit masa lalu, yang hanya dapat ditemukan di meja operasi atau proses otopsi. CT-Scan adalah pemeriksaan non-invasif, aman, dan dapat ditoleransi dengan baik. Ini dapat memberikan tampilan hasil yang detail pada beberapa bagian tubuh. Penggunaan CT-Scan mendorong orang lain untuk mengetahui lebih lanjut bagaimana prinsip kerja dan penerapan fisika pada alat serta dampak yang diberikannya dalam penggunaan jangka panjang.

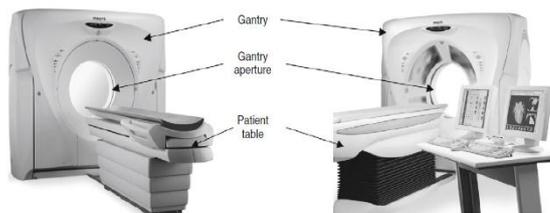
Saat sinar X melewati pasien, sinar X dilemahkan dan kemudian diukur dengan detektor. Detektor mengubah foton x-ray menjadi sinyal listrik atau sinyal analog yang harus berupa data digital (numerik) untuk dimasukkan ke dalam komputer. Komputer kemudian melakukan proses rekonstruksi. Gambar direkonstruksi dalam bentuk numerik dan harus diubah menjadi sinyal listrik untuk dilihat di monitor. Gambar dan data terkait kemudian dikirim ke PACS, di mana ahli radiologi dapat mengambil dan menafsirkannya. Setelah itu, gambar dapat disimpan pada pita magnetik [1].

1.1. Prinsip Kerja CT Scan



Gambar 1. Komponen Utama CT-SCAN

Sistem penginstalan CT Scan biasanya menggunakan jenis penginstalan tetap. Ada jenis CT Scan mobile tetapi tidak umum digunakan. Penerapan CT Scan seluler. Sistem CT terdiri dari 3 komponen utama yaitu, gantry, komputer dan konsol operator. Sistem ini termasuk sistem yang sangat kompleks.[2]



Gambar 2. Komponen External CT-SCAN

1. Gantry

Gantry terdiri dari tabung sinar-X, detektor, dan kolimator. Gantry biasanya dapat diputar hingga 300 ke segala arah sesuai kebutuhan untuk pemindaian kepala atau sumsum tulang belakang.[3]

2. Tabung sinar-X

Snar x tube yang digunakan mirip dengan pesawat sinar-X konvensional dalam hal konstruksi dan pengoperasiannya. Namun ada modifikasi desain untuk memastikan bahwa tabung mampu menahan kapasitas panas tambahan karena peningkatan waktu pemaparan.[4]

3. Detektor

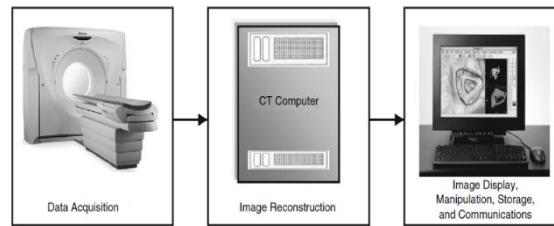
Detektor mentransmisikan sinar-X menjadi cahaya dan kemudian diubah menjadi energi listrik dan menjadi sinyal digital.[5]

4. Kolimator

Kolimator digunakan untuk mengurangi dosis pasien, dan meningkatkan kualitas gambar. CT menggunakan dua kolimator, kolimator prapolimer (dalam tabung x-ray) dan pasien pasca-pasien (dalam detektor) dengan bentuk dan formasi jet. Endapan kolimator menunjukkan ketebalan potongan.

1.2. Pembentukan Gambar

Tahapan pembentukan citra Computet Tomography (CT) Scan melibatkan tiga proses yaitu akuisisi data; rekonstruksi gambar; dan tampilan gambar, manipulasi, penyimpanan, perekaman [1]

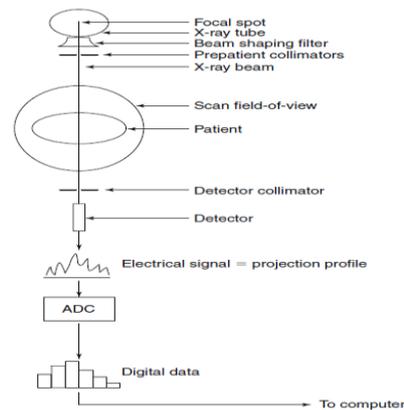


Gambar 3. Aliran Formasi Gambar

1. Akuisisi Data

Istilah akuisisi data mengacu pada pengukuran pengumpulan transmisi sinar-X yang diterima pasien. Setelah sinar-X melewati pasien, sinar-X memasuki detektor elektronik khusus yang mengukur nilai transmisi, atau nilai atenuasi. Data yang diperoleh dari pengukuran transmisi dicatat agar memenuhi syarat untuk proses rekonstruksi. CTscan otak pertama menggunakan skema akuisisi data di mana tabung sinar-X dan detektor bergerak dalam garis lurus atau translasi di kepala pasien, untuk mengumpulkan sejumlah pengukuran transmisi saat bergerak dari kiri ke kanan. Setelah itu tabung sinar-X dan detektor berputar 1 derajat dan mulai bergerak lagi di atas kepala pasien dari kiri ke kanan. Proses ini disebut Pemindaian, yang diulangi hingga 180 derajat.[6]

Akuisisi data juga melibatkan konversi sinyal listrik yang diperoleh dari detektor elektronik yang diubah menjadi data digital yang dapat diolah oleh komputer menjadi gambar.



Gambar 4. Skema Akuisisi Data

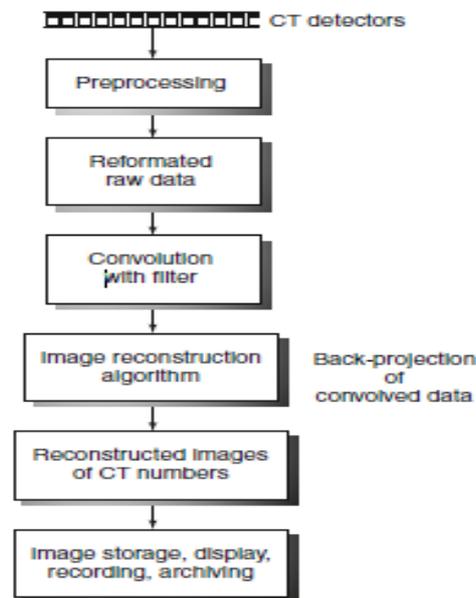
Metode perolehan data CT scan ada dua yaitu :

- Metode konvensional adalah metode irisan demi irisan atau aksial. Pada prinsipnya, tabung sinar-X dan detektor bergerak mengelilingi pasien dan mengumpulkan data proyeksi pasien. Saat mengambil data proyeksi, posisi tabel berhenti. Kemudian meja pasien dipindahkan ke posisi kedua dan proses pemindaian selanjutnya dilakukan. Dan seterusnya.
- Metode spiral atau heliks. Dalam metode ini, tabung sinar-X bergerak mengelilingi pasien yang juga bergerak. Dalam metode ini, sinar x-ray membentuk pola spiral atau heliks. Data rekonstruksi citra pada setiap irisan diperoleh dengan interpolasi. Teknik ini memiliki keunggulan dalam waktu yang relatif cepat.

1.3. Rekonstruksi Gambar

Setelah mengukur transmisi data yang dikumpulkan oleh detektor, data tersebut akan dikirim ke komputer untuk diolah. Komputer menggunakan teknik matematika khusus untuk merekonstruksi gambar CT menjadi sejumlah langkah yang disebut algoritma rekonstruksi degngan.

Secara umum komputer adalah pusat dari proses CT scan, ini melibatkan komputer mini dan mikroprosesor terkait untuk menjalankan fungsi tertentu. Dalam beberapa CT scan, rangkaian prosesor melakukan operasi berkecepatan tinggi dan mikroprosesor melakukan pengikatan gambar.[7]



Gambar 5. Skema Rekonstruksi Gambar

1.4. Menampilkan gambar, manipulasi penyimpanan, dan perekam

Setelah komputer selesai melakukan proses rekonstruksi citra, hasil rekonstruksi dapat ditampilkan dan direkam untuk tampilan selanjutnya dan disimpan untuk dianalisis kembali. Tampilan monitor yang dipasang pada meja kontrol memungkinkan ahli teknologi dan ahli radiologi untuk memanipulasi, menyimpan dan merekam gambar.[8]

Manipulasi gambar atau pemrosesan gambar digital telah menjadi populer di CT dan banyak paket perangkat lunak komputer kini tersedia. Gambar dapat diubah melalui manipulasi gambar agar lebih mudah dibaca oleh ahli radiologi. Misalnya, gambar transversal aksial dapat diformat ulang menjadi bagian koronal, sagital dan paraksial.

Selain itu, gambar juga dapat dikenakan operasi pemrosesan gambar lainnya seperti penghalusan gambar, tepi enhancement, manipulasi skala abu-abu, dan pemrosesan gambar 3D. Gambar dapat direkam dan kemudian disimpan dalam beberapa bentuk arsip. Gambar biasanya direkam pada film karena skala abu-abunya yang luas. Gambar CT dapat disimpan pada pita magnetik.[9]

Kelebihan dan Kekurangan CT Scan:

1. Kelebihan CT Scan

- a. Gambar yang dihasilkan memiliki resolusi yang baik dan akurat.
- b. Tidak invasif (tindakan non-bedah).
- c. Waktu perekaman cepat.
- d. Gambar yang direkonstruksi dapat dimanipulasi dengan komputer sehingga dapat dilihat dari berbagai sudut.

2. Kurangnya CT Scan

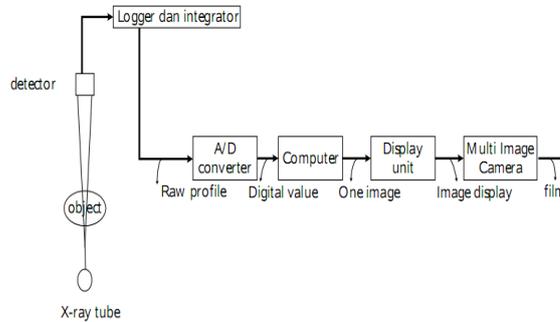
- a. Paparan radiasi sinar-X yang digunakan adalah sekitar 4% dari radiasi sinar-X saat melakukan sinar-X. Sehingga ibu hamil harus menginformasikan kondisi kehamilannya sebelum dilakukan pemeriksaan.
- b. Munculnya artefak (gambar yang seharusnya tidak ada tetapi direkam). Hal ini biasanya muncul karena pasien bergerak selama perekaman, pasien menggunakan amalgam atau tambalan gigi logam palsu, atau kondisi jaringan tertentu.
- c. Reaksi alergi terhadap zat kontras digunakan untuk membantu tampilan gambar.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prinsip dasar CT scan mirip dengan perangkat radiografi yang lebih umum dikenal. Kedua perangkat ini sama-sama memanfaatkan intensitas radiasi yang terus menerus setelah melewati suatu benda untuk membentuk suatu citra / citra. Perbedaan keduanya adalah teknik yang digunakan untuk memperoleh citra dan citra yang dihasilkan. Berbeda dengan citra yang dihasilkan dari teknik radiografi, informasi citra yang ditampilkan oleh CT scan tidak tumpang tindih sehingga citra dapat diamati tidak hanya pada bidang tegak lurus berkas (seperti pada rontgen), citra CT scan dapat menampilkan informasi penampang dari objek yang sedang diperiksa. Oleh karena itu citra ini dapat

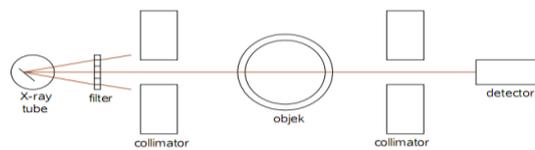
memberikan sebaran struktur internal objek sehingga citra yang dihasilkan oleh CT scan lebih mudah untuk dianalisis dibandingkan citra yang dihasilkan dengan teknik radiografi konvensional.

Dengan menggunakan tabung sinar-X sebagai sumber radiasi berkas berkas dibatasi oleh kolektor, sinar-X menembus tubuh dan diarahkan ke detektor.



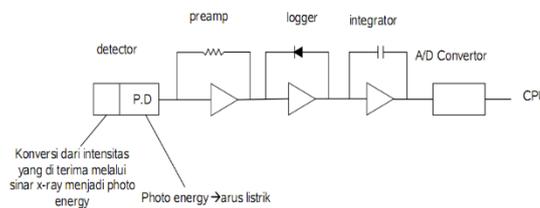
Gambar 6. Diagram Kerja CT-SCAN

Berkas sinar-X yang kecil dihasilkan dari perubahan posisi tabung sinar-X, hal ini juga dipengaruhi oleh kolimator dan detektor. Secara sederhana dapat diuraikan sebagai berikut:



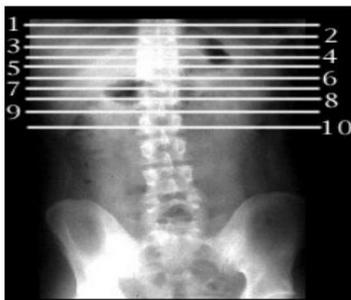
Gambar 7. Collimator dan Detektor

Sinar X-ray yang sudah terdeteksi oleh detektor kemudian diubah menjadi arus listrik yang kemudian diteruskan ke komputer berupa sinyal melalui proses sebagai berikut:



Gambar 8. Proses Formasi Gambar

Setelah mendapatkan arus listrik dan sinyal asli, kemudian sinyal tersebut diubah menjadi bentuk digital menggunakan A / D Convector sehingga sinyal digital ini dapat diolah oleh komputer sehingga membentuk citra yang sebenarnya. Hasilnya bisa dilihat langsung di monitor komputer atau dicetak ke film. Berikut adalah contoh gambar yang diperoleh pada proses scanning menggunakan CT Scanner:



Gambar 9. Hasil dari scanning tubuh



Gambar 10. Hasil dari scan kepala pasien

3. KESIMPULAN

CT Scan adalah modalitas diagnostik pencitraan yang menggunakan kombinasi sinar-X dan komputer untuk mendapatkan gambar atau gambar variasi irisan tubuh manusia.

Tahapan pembentukan citra Computer Tomography (CT) Scan melibatkan tiga proses yaitu akuisisi data; rekonstruksi gambar; dan tampilan gambar, manipulasi, penyimpanan, perekaman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Seeram, Euclid, 2009, *Computed Tomography, Physical, Principles, Clinical Applications, and Quality Control*, Third Edition. Missouri: Saunders Elsevier.
- [2] Bontrager, Kenneth L, 2010, *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy Seventh Edition*, Missouri: Mosby Inc.
- [3] <http://www.fisik@net.htm>, 2006
- [4] <http://www.MedistraHospital.htm>, Helical CT Scan, 2004
- [5] <http://swissradiology.com>, 2005
- [6] Thayalan, K, 2014, *The Physics of Radiology and Imaging*, New Dehli: Jaypee Brothers Medical Publisers (P) Ltd.
- [7] Hasan, Ir, 2010, Fakultas Teknik Universitas Pakuan, Bogor
- [8] Nugroho, 2011, Bintoro Siswo, Inspeksi Pemalsuan Produk dengan Teropong Otak.
- [9] NN, 2011, Alat Radiologi IV. Akademi Teknik Elektromedik